

Föreläsning 13

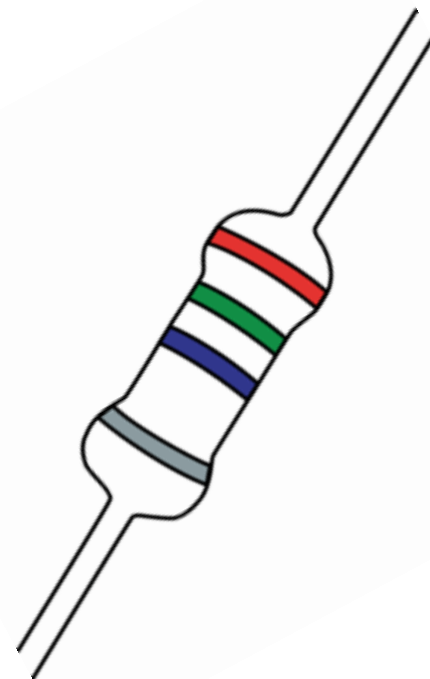
PN-diod

Lysdiod

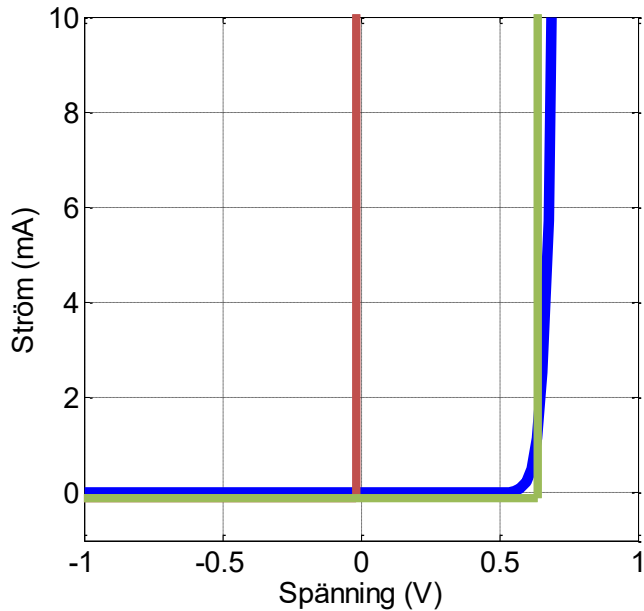
Solcell/Fotodiod

Termometer

Likriktare

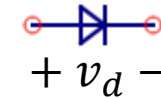


Diod



$$I = I_0 \left(e^{\frac{v_d}{V_T}} - 1 \right)$$

$$I_0 \approx 10^{-14} A \quad V_T \approx 25 mV$$



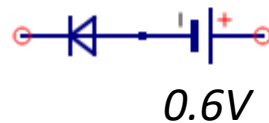
Ideal Diod:

$v_d = 0^+$: kortslutning
 $v_d < 0$: avbrott

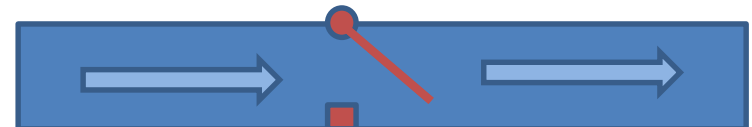


Bra diodmodell:

Ideal diod i serie med spänningskälla



Mekanisk Analog - Backventil



Lysdiod

En lysdiod omvandlar ström till ljus

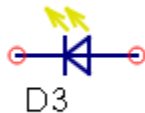
$$i_d = I_0 \left(e^{\frac{V}{2V_T}} - 1 \right)$$

$$P_{optical} \propto i_d$$

Ljusstyrkan är proportionell mot strömmen genom dioden.

Knäspänning: **1.5V** – **3V**

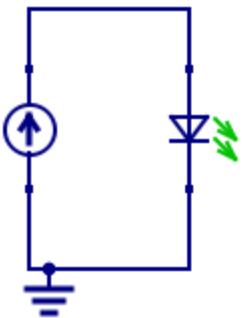
Blåare ljus – högre knäspänning



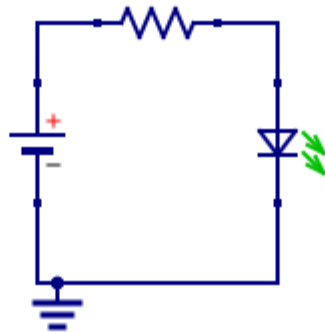
Lysdiod - Biasering

En lysdiod ska ge en konstant ljusstyrka.
Vilken koppling nedan borde fungera bäst?

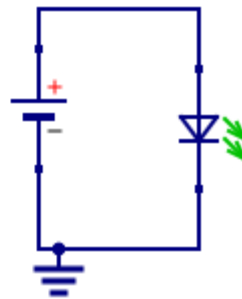
A



B



C



D

????

Nano.participoll.com

Solcell / Fotodiod

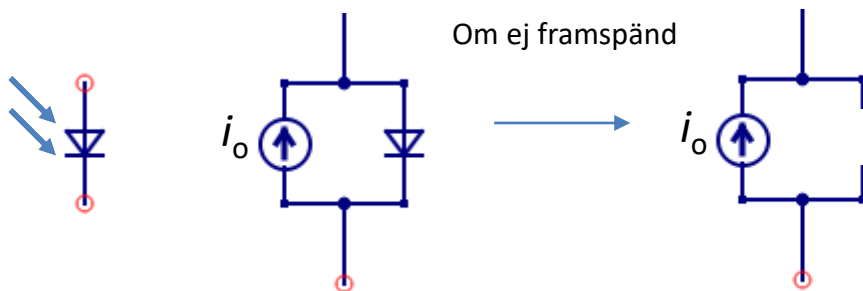
En solcell/fotodiod omvandlar ljus till elektrisk energi

Strömmen är proportionell mot ljusstyrkan.

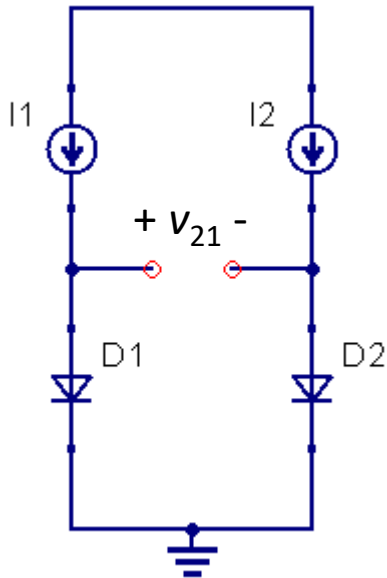
Den optiskt genererade strömmen flyter från n till p!

$$i_{optical} \propto P_{optical}$$

Om $v_d \ll$ knäspänningen : strömkälla där i_o proportionell mot infallande ljus



Elektrisk Termometer



$$I_1 \approx I_0(T) e^{\frac{v_1}{V_T}}$$

$$v_1 = \frac{kT}{q} \ln\left(\frac{I_1}{I_0}\right)$$

$$I_2 \approx I_0(T) e^{\frac{v_2}{V_T}}$$

$$v_2 = \frac{kT}{q} \ln\left(\frac{I_2}{I_0}\right)$$

$$v_2 - v_1 = \frac{kT}{q} \left(\ln\left(\frac{I_1}{I_0}\right) - \ln\left(\frac{I_2}{I_0}\right) \right) = \frac{kT}{q} \ln\left(\frac{I_1}{I_2}\right) \propto T$$

Spänningen v_{21} är direkt proportionell mot temperaturen.

Temperatur – elektrisk signal.



$$\ln(a) - \ln(b) = \ln\left(\frac{a}{b}\right)$$

AC-DC omvandlare : diodbryggor

Vägguttag:

$$v_{ac}(t) = 325\cos(\omega t)$$

$$\omega = 2\pi 50$$

Laddare/Elektronik:

$$v_{in} = 5V$$

Hur omvandlar vi en AC-spänning till DC?

1) Likrikta AC-spänningen till DC

